

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-061873

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl. G03B 5/00
G02B 7/04

(21)Application number : 07-234716

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.08.1995

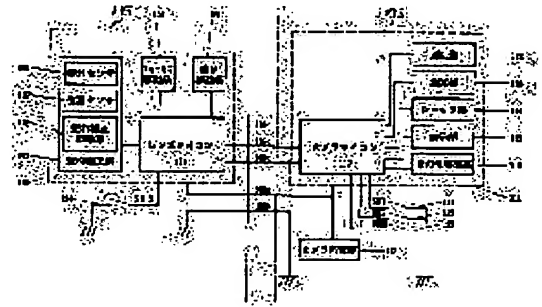
(72)Inventor : IMADA SHINJI

(54) LENS BARREL AND OPTICAL EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately perform the correction of image blurring and to immediately start the stable correction of image blurring by providing an operation control means performing start operation all over again in the case of deciding that the detected result by a shake detecting means exceeds a specified range until a measuring means attains a specified time.

SOLUTION: A lens microcomputer 101 is provided with the measuring means measuring the time from starting the operation of an image blurring correction means, a decision means deciding whether or not the detected result by the shake detecting means exceeds the specified range until the measuring means attains the specified time, the operation control means performing the start operation all over again in the case of deciding that the detected result exceeds the specified range, and an arithmetic means obtaining the DC offset of the detected result by the shake detecting means in order to perform the start operation by the operation control means. The lens microcomputer 101 communicates through contacts for communication 109c and 109d from a camera body side and controls a shake correction system 102 according to a command value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-61873

(43)公開日 平成9年(1997)3月7日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 3 B	5/00		G 0 3 B	5/00	G
G 0 2 B	7/04		G 0 2 B	7/04	D

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 F D

(全22頁)

(21)出願番号 特願平7-234716

(22)出願日 平成7年(1995)8月21日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 今田 信司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ
ン株式会社内

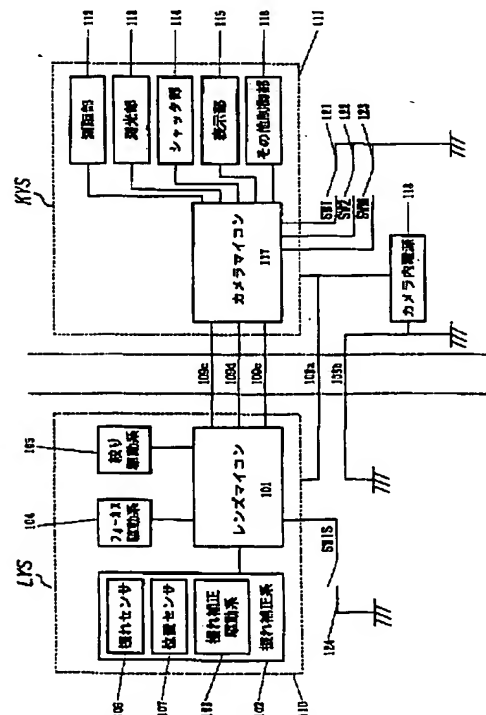
(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54)【発明の名称】 レンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器

(57)【要約】

【課題】 防振用の光学要素を有した補正手段を光軸と直交する面内で像振れが大きくても又小さくても高精度に駆動させることのできるレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を得ること。

【解決手段】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は再び最初から開始動作を行う動作制御手段とを利用していること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は再び最初から開始動作を行う動作制御手段とを利用していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】 前記動作制御手段による開始動作は前記振れ検出手段の検出結果の DC オフセットを求める演算手段を利用していることを特徴とする請求項 1 のレンズ鏡筒。

【請求項 3】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段の動作開始命令によって第 1 の開始動作手段と、第 2 の開始動作手段を動作させる開始動作制御手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、第 2 の開始動作手段を最初から行う動作制御手段とを利用していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 4】 前記第 1 の開始動作手段は、前記像振れ補正手段をロック状態からロック解除状態にするロック解除手段を有していることを特徴とする請求項 3 のレンズ鏡筒。

【請求項 5】 前記第 2 の開始動作手段は、前記振れ検出手段の DC オフセットを求める演算手段と、像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態から像振れ補正駆動状態にする補正駆動開始手段とを有していることを特徴とする請求項 3 のレンズ鏡筒。

【請求項 6】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段の動作開始命令によって動作を開始する第 1 の開始動作手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によ

って検出結果が所定範囲を超えなかったと判定された場合に動作を開始する第 2 の開始動作手段とを利用していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 7】 前記第 1 の開始動作手段は、前記像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態にし、該像振れ補正手段をロック状態からロック解除状態にするロック解除手段を有していることを特徴とする請求項 6 のレンズ鏡筒。

【請求項 8】 前記第 1 の開始動作手段は、前記振れ検出結果の DC オフセットを求める演算手段を有していることを特徴とする請求項 6 のレンズ鏡筒。

【請求項 9】 前記第 2 の開始動作手段は、前記像振れ補正手段を中心位置保持（ゼロクローズ）状態から像振れ補正駆動状態にする補正駆動開始手段を有していることを特徴とする請求項 6 のレンズ鏡筒。

【請求項 10】 前記ロック解除手段は機械的にロックされた状態を解除する手段であることを特徴とする請求項 4 又は 7 のレンズ鏡筒。

【請求項 11】 請求項 1 から 10 の何れか 1 項記載のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成していることを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器に関し、特に手振れ等の比較的低い周波数（1 Hz ～ 12 Hz 程度）の振動を受けたときに像面上に生じる画像振れを光学系中の一部のレンズ（光学要素）を保持する光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に駆動させて補正するようにした 35 mm フイルムカメラやビデオカメラ等の光学機器（カメラ）に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】現在のカメラは露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されている為、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【0003】又最近ではカメラに加わる手振れを防ぐシステム（防振システム）も研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因はほとんどなくなっている。

ここで、手振れを防ぐシステムについて簡単に説明する。

【0004】撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常 1 Hz 乃至 12 Hz の振動である。シャッターのリリース時点においてこのような手振れを起こしていても像振れのない写真を撮影可能とする為の基本的な考えとしては、上記手振れによるカメラの振動を検出し、その検出値に応じて補正レンズを変位させることである。従ってカメラの振れが生じて像振れを生じない写真を撮影する為には、第 1 にカメラの振動を正確に検出し、第 2 に手振れによる光軸変化を補正することである。この

振動（カメラ振れ）の検出は、原理的にいえば角加速度、角速度、角変位等を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの出力信号を電氣的或は機械的に積分して角変位を出力するカメラ振れ検出手段とをカメラに搭載することによって行っている。そしてこの検出情報に基づきレンズやプリズム等の光学要素を保持した光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に偏位させて像振れを防止している。

【0005】図15はカメラ等に用いられている従来の振動検出手段を用いた防振システムの要部概略図である。同図は矢印81方向（カメラ縦振れ81p、カメラ横振れ81y）における像振れを抑制するシステムを示している。

【0006】図中、82はレンズ鏡筒、83p、83yは各々振動検出手段であり、カメラ縦振れ振動（振動方向84p）、カメラ横振れ振動（振動方向84y）を検出している。85は振動による像振れを補正する為の補正手段であり、補正用光学素子（プリズムやレンズ等）を保持している。86p、86yは各々コイルであり、補正手段85に推力を与えている。87p、87yは各々位置検出素子であり、補正手段85の位置を検出している。補正手段85は位置制御ループを利用して振動検出手段83p、83yからの出力信号を目標値として駆動し、これにより振動における像振れを補正している。

【0007】図16は従来の像振れ補正システムの要部ブロック図である。同図において振れ検出手段2からの出力信号は増幅手段3で増幅され、マイコン（マイクロコンピュータ）1のA/D変換端子に入力される。補正レンズの位置を検出する位置検出手段4からの出力信号は増幅手段5で増幅され、マイコン1のA/D変換端子に入力される。マイコン1内でこれら2つのデータの信号処理を行い、補正レンズ駆動データをポートに出力し、補正レンズ駆動手段6によって補正レンズを駆動して像振れの補正を行っている。又ロック・アンロック駆動手段7は補正レンズの駆動をロック及びアンロックする為にアンロックコイルの駆動とアンロック状態保持等を行っている。

【0008】図17は図16に示したマイコン1の具体的な動作のフローチャートである。像振れ補正は例えば一定周期毎の割込み処理によって行う。メインフローではロック・アンロック制御等を行っている。割込みが発生するとステップ#81から動作を開始する。

【0009】【ステップ#81】振れ検出手段である角速度センサの出力をA/D変換する。

【0010】【ステップ#82】像振れ補正開始命令を受けたかどうかの判定を行う。像振れ補正開始命令を受けていないならステップ#83へ、受けたならステップ#84へ進む。

【0011】ステップ#83～#84は像振れ補正を行わない場合の動作である。

【0012】【ステップ#83】像振れ補正を行わないのでDCオフセット、積分演算の初期化を行う。

【0013】【ステップ#84】像振れ補正開始命令を受けてからの時間を計測するタイマーをクリアする。

【0014】【ステップ#85】像振れ補正開始命令を受けてから所定時間が経過したかどうかの判定を行う。これはステップ#86でDCオフセットを求める演算時間であるので、まだ像振れ補正動作は行っていない。所定時間経過していなければステップ#86へ、経過していればステップ#88へ進む。

【0015】ステップ#86～#87は像振れ補正開始命令を受けてから所定時間の間の動作である。

【0016】【ステップ#86】DCオフセットの演算を行う。これはハイパスフィルタの初期入力にDC分をステップ入力にならないようにする為である。

【0017】【ステップ#87】ハイパスを初期化し、積分結果を0にする。これは電氣的に補正レンズを中心に保持する為である。

【0018】ステップ#88以降は像振れ補正動作である。

【0019】【ステップ#88】像振れ補正を動作する為ハイパスフィルタ演算を行う。

【0020】【ステップ#89】積分演算を行う。この結果は角変位データになる。

【0021】【ステップ#90】ズーム・フォーカスのポジションによって、振れ角変位に対する補正レンズの偏心量（敏感度）が変化するので、その調整を行う。

【0022】【ステップ#91】演算結果（像振れ補正駆動用データ）をマイコン1内のSFTDRVで設定されるRAM領域に格納する。

【0023】【ステップ#92】補正レンズの位置を検出する位置センサからの出力をA/D変換し、その結果をRAMのSFTPSTに格納する。

【0024】【ステップ#93】フィードバック演算（SFTDRV-SFTPST）を行う。

【0025】【ステップ#94】ループゲインとステップ#93の演算結果を乗算する。

【0026】【ステップ#95】安定な制御系にする為に位相補償演算を行う。

【0027】【ステップ#96】ステップ#95の結果をPWMとしてマイコンのポートに出力し、割込みが終了する。

【0028】その出力は補正レンズ駆動用のコイルドライバに入力し、ムービングコイルによって補正レンズを駆動して像振れを補正している。

【0029】以上のような構成、システムによって像振れ補正を行っている。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】振れ検出手段である角速度センサからの出力信号は図18（A）の実線10S

10

20

30

40

50

1で示すようにDC成分と手振れ成分の和である。従って図17のステップ#85ではDCオフセットを求める為に、ローパスフィルタをかけて平均化して点線10S2の如く手振れ成分を低減させている。そして、所定時間経過したときの点線10S2の値をDCオフセットとし、角速度センサからの出力のA/D値からこのDCオフセットを差し引いた値をハイパスフィルタ演算の入力データとしている。

【0031】通常の手持ちであれば、実際のDCオフセットと上記のようにして求めたDCオフセットとの誤差(図18のDCオフセット信号と点線10S2の差)は少ないので問題はない。しかし、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合、図18(B)の実線10S3で示すような角速度信号となり、ローパスフィルタをかけて平均化しても図18(B)の点線10S4で示す信号しか得られず、実際のDCオフセットとの誤差が大きくなってしまふ。

【0032】そうすると、ハイパスフィルタ演算においてステップ入力による過渡応答が大きく出てしまい、像振れ補正開始時の立ち上がり特性が悪くなってくるという問題点が生じてくる。

【0033】本発明は、像振れ検出手段からの信号に基づいて光学要素を保持している光学保持手段(補正手段)を光軸と直交する面内で駆動させて像振れを補正する際に大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に、演算によって求めたDCオフセットの値が実際のDCオフセットと大きく異なることによって立ち上がり特性が悪化するのを防ぎ、像振れ補正を高精度に行うことができ、又安定した像振れ補正をすぐに開始できるようにしたレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器の提供を目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明のレンズ鏡筒は、(1-1)光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は再び最初から開始動作を行う動作制御手段とを利用していることを特徴としている。

【0035】特に、前記動作制御手段による開始動作は前記振れ検出手段の検出結果のDCオフセットを求める演算手段を利用していることを特徴としている。

【0036】(1-2)光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する

振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段の動作開始命令によって第1の開始動作手段と、第2の開始動作手段を動作させる開始動作制御手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、第2の開始動作手段を最初から行う動作制御手段とを利用していることを特徴としている。

【0037】特に、

(1-2-1)前記第1の開始動作手段は、前記像振れ補正手段をロック状態からロック解除状態にするロック解除手段を有していること。

【0038】(1-2-2)前記第2の開始動作手段は、前記振れ検出手段のDCオフセットを求める演算手段と、像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態から像振れ補正駆動状態にする補正駆動開始手段とを有していること。

【0039】(1-2-3)前記ロック解除手段は機械的にロックされた状態を解除する手段であること。等、を特徴としている。

【0040】(1-3)光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着し、該鏡筒に加わる振れを検出する振れ検出手段からの信号に基づいて像振れ補正手段により該光学保持手段を駆動させて像振れを補正する際、該像振れ補正手段の動作開始命令によって動作を開始する第1の開始動作手段と、該像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段と、該計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって検出結果が所定範囲を超えなかったと判定された場合に動作を開始する第2の開始動作手段とを利用していることを特徴としている。

【0041】特に、

(1-3-1)前記第1の開始動作手段は、前記像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態にし、該像振れ補正手段をロック状態からロック解除状態にするロック解除手段を有していること。

【0042】(1-3-2)前記第1の開始動作手段は、前記振れ検出結果のDCオフセットを求める演算手段を有していること。

【0043】(1-3-3)前記第2の開始動作手段は、前記像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態から像振れ補正駆動状態にする補正駆動開始手段を有していること。

【0044】(1-3-4)前記ロック解除手段は機械的にロックされた状態を解除する手段であること。等、

を特徴としている。

【0045】本発明の光学機器は、前述の構成（1-1）～（1-3）の何れか1項のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成していることを特徴としている。

【0046】

【発明の実施の形態】図1は本発明の防振システムを用いた光学機器のレンズ鏡筒の実施例1の要部斜視図である。同図において地板71の背面突出耳71a（同図では3ヶ所設けているが、図では2ヶ所示している。）は鏡筒（不図示）に嵌合し、公知の鏡筒コロ等が孔71bにネジ止めされ、鏡筒に固定されている。

【0047】磁性体より成り、光沢メッキが施された第2ヨーク（固定部）72は円周上に設けた孔72aを貫通するネジで地板71の孔71cにネジ止めされている。又第2ヨーク72にはネオジウムマグネット等の永久磁石73（シフトマグネット）が磁氣的に吸着されている。尚、矢印73aは各永久磁石73の磁化方向である。74は防振用の光学要素としてのレンズである。レンズ74をCリング等で固定した支持枠75にはコイル76p、76y（シフトコイル）がパッチン接着され、又IRED等の投光素子77p、77yも支持枠75の背面に接着されている。投光素子77p、77yからの光束はスリット75ap、75ayを通して後述するPSD等の位置検出素子78p、78yに入射する。

【0048】支持枠75の孔75b（3ヶ所）には図2に示すようにPOM等の先端球状の支持球79a、79b及びチャージバネ710が装入され、支持球79aが支持枠75に熱カシメされ固定されている（支持球79bはチャージバネ710のバネ力に逆らって孔75bの延出方向に摺動可能となっている。）。

【0049】図2はレンズ鏡筒の組立後の横断面図を示しており、支持枠75の孔75bに矢印79c方向に支持球79b、チャージしたチャージバネ710、支持球79a、の順に装入して、次いで（支持球79a、79bは同形状部品）最後に孔75bの周端部75cを熱カシメして支持球79aの抜け止めを行っている。

【0050】図3は図2の孔75bと直交する要部断面図、図4は図3の矢印79c方向から見たときの要部平面図である。図4における各点A～Dは図3（C）の各点A～Dに対応している。ここで支持球79aの羽根部79aaの後端部は深さA面の範囲で受けられ規制されている。この為周端部75cを熱カシメすることにより支持球79aを支持枠75に固定している。

【0051】支持球79bの羽根部79baの先端部は深さB面の範囲で受けられている。この為に支持球79bがチャージバネのチャージバネ力で孔75bより矢印79cの方向に抜けてしまうことがないようにしている。レンズ鏡筒の組立が終了すると支持球79bは第2ヨーク72に受けられる。この為支持枠75より抜け出すことは無くなるが、組立性を考慮して抜け止め範囲に

B面を設けている。

【0052】図2～図4において支持枠75の孔75bの形状は支持枠75を成形で作る場合においても複雑な内径スライド型を必要とせず、矢印79cと反対側に型を抜く単純な2分割型で成形可能としてその分、寸法精度を厳しく設定できるようにしている。

【0053】又支持球79a、79bとも同部品である為、組立ミスがなく部品管理上も有利となっている。図1において支持枠75の軸受部75dには例えばフッ素系のグリスを塗布し、L字形の軸711（非磁性のステンレス材）を装入し、L字軸711の他端を地板71に形成された軸受部71d（同様にグリス塗布）に装入し、3ヶ所の支持球79bと共に第2ヨーク72に乗せて支持枠75を地板71内に収めている。

【0054】次に第1ヨーク712の位置決め孔712a（3ヶ所）を地板71のピン71f（図5の3ヶ所）に嵌合させ、受け面71e（5ヶ所）にて第1ヨーク712を受けて地板71に対し、磁氣的に結合する（永久磁石73の磁力方向73a）。これにより第1ヨーク712の背面が支持球79aと当接し、図2に示すように支持枠75を第1ヨーク712と第2ヨーク72にて挟持して、光軸方向の位置決めをしている。

【0055】支持球79a、79bと第1ヨーク712と第2ヨーク72の互いの当接面にもフッ素系グリスが塗布してあり、支持枠75は地板71に対して光軸と直交する平面内にて自由に摺動可能となっている。L字軸711は支持枠75が地板71に対し矢印713p、713y方向にのみ摺動可能となるように支持しており、これにより支持枠75の地板71に対する光軸回りの相対的回転（ローリング）を規制している。

【0056】尚、L字軸711と軸受部71d、75dの嵌合ガタは光軸方向には大きく設定してあり、支持球79a、79bと第1ヨーク712、第2ヨーク72の挟持による光軸方向規制と重複嵌合してしまうことを防いでいる。第1ヨーク712の表面には絶縁用シート714が被せられ、その上に複数のIC（位置検出素子78p、78y、出力増幅用IC、コイル（75p、76y）、駆動用IC等）を有するハード基板715が位置決め孔715a（2ヶ所）を地板71のピン71h（図5の2ヶ所）に嵌合され、孔715b、第1ヨーク712の孔712bと共に地板71の孔71gにネジ結合されている。

【0057】ここでハード基板715には位置検出素子78p、78yが工具にて位置決めされてハンダ付けして固定している。又信号伝達用のフレキシブル基板716も面716aがハード基板715の背面に破線で囲む範囲715cに熱圧着している。フレキシブル基板716からは光軸と直交する平面方向に一对の腕716bp、716byが延出しており、図6に示すように各々支持枠75の引っ掛け部75ep、75eyに引っ掛け

られIRE77p、77yの端子及びコイル76p、76yの端子がハンダ付けされている。

【0058】これによりIRE77p、77yとコイル76p、76yの駆動をハード基板715よりフレキシブル基板716を介して行っている。フレキシブル基板716の腕部716bp、716byには各々屈曲部716cp、716cyが設けられており、この屈曲部716cp、716cyの弾性により支持棒75が光軸と直交する平面内に動き回ることに対する腕部716bp、716byの負荷を低減している。

【0059】第1ヨーク712はエンボスによる突出面712cを有し、突出面712cは絶縁シート714の孔714aを通りハード基板715と直接接触している。この接触面のハード基板715側にはアース(GND; グランド)パターンが形成されており、ハード基板715を地板71にネジ結合することで第1ヨーク712はアースされ、アンテナになってハード基板715にノイズを与えることが無くなるようにしている。

【0060】マスク717は地板71のピン71hに位置決めされてハード基板715上に両面テープにて固定されている。地板71には永久磁石用の貫通孔71iが開けられており、ここから第2ヨーク72の背面が露出している。この貫通孔71iにはヨーク727に設けた永久磁石718(ロックマグネット)が組み込まれ、第2ヨーク72と磁気結合している(図2)。

【0061】図7は組立終了後のレンズ鏡筒を図1の背面方向から見たときの概略図である。ロックリング(係止部)719の外径切り欠き部719c(図8の3ヶ所)を地板71の内径突起71j(3ヶ所)に位相を合わせてロックリング719を地板71に押し込み、その後ロックリング719をアンロック方向(図示反時計回り方向)に回して地板71に対しバヨネット結合している。これによりロックリング719が地板71に対し光軸方向に拘束し、光軸回りには回転可能となるようにしている。

【0062】そしてロックリング719が回転して再び該ロックリング719の切り欠き部719cが突起71jと同位相になり、バヨネット結合が外れてしまうことを防ぐ為に弾性部材としてロックゴム(制限部材)726を地板71に設けている。これによりロックリング719がロックゴム726により規制される駆動範囲(切り欠き部719dの角度 θ 。)しか回転できないように回転規制している。

【0063】即ち、ロックゴム726を設けていないときはロックリング719は地板71に対して広い駆動範囲を持つようになる。これによってもバヨネット結合、バヨネット結合の解除が可能であるが、ロックゴム726を設け、駆動範囲を角度 θ に規制することにより外径切り欠き部719cが内径突起71jと同位相まで回転できなくなり、これによりバヨネット抜け止めをして

いる。

【0064】ここでロックゴム726は地板71の孔(不図示)に圧入して植設している。ロックゴム26の倒れ方向に関しては地板71の背面突出耳71aとネジ穴(セルフタップ穴)71L周辺の地板71に対する凸形状部により、外周の略半周を囲むことにより規制している。又ヨーク727を地板71にネジ結合して図11(図7の周方向に沿った断面概略図)のようにロックゴム726をヨーク727と第2ヨーク72との間に挟んでゴムの弾性を若干チャージして抜け止めしている。これによりネジや接着剤の追加を行うこと無しでロックゴム726を地板71に固定している。

【0065】次に図9、図10を用いてロックゴム726とロックリング719との当接位置関係及びロックリング719の駆動範囲について説明する。図9、図10は図7の平面部から要部のみ抜出した概略図であり、説明を解りやすくする為に実際の組立状態とは若干、形状、レイアウトを変化させている。

【0066】図9はロック状態を示す平面図である。図中、ロックリング719はロックバネ728で時計回りに付勢されているが、ロックゴム726がロックリング719の辺719iと当接して回り止めしている。そしてこのロックリング719の回り止めは地板71とは別体のゴムの為、弾性的に行われ、ロック時の衝撃を吸収し、大きな音を発生しないようにしている。又ロックゴム726の当接辺719iはコイル720の近傍に設けている。コイル720近傍はロックリング719の中でも質量が集中している部分であり、ロックリング719の回転時に最も大きな慣性力を有する。

【0067】フック719eの部分で回り止めをするとコイル720と離れている為にロックリング719が変形し、この変形によりロック時の衝撃時の音質が悪く、不快となり、且つロックリング719が地板71より抜けやすくなる(バッチン結合の為)。この為本発明においてはコイル720近傍でロックリング719を弾性的に回り止めして緩衝作用があること、質量集中点で受けることによりロックリング719のロック時の変形がなく、且つロック時の音が小さく、且つ音質も良くなるようにしている。

【0068】又バヨネット結合はバッチン結合より強固であり、且つロックリング719の変形がない為ロックリング719が地板71から外れることがない。ロックリング719はロック方向とアンロック方向に駆動されるが、この駆動が規制され、止められる時の音も両方向で発生する。

【0069】しかしアンロック方向の駆動終了直前では、まずはじめにアーマチュア724が吸着ヨーク729に弱い力で当接(アーマチュアバネ723の弾性力による)し、そのとき小さな金属音がするが、その後アーマチュアバネ723の弾性により駆動終了時の音は発生

しない。又上記金属音も撮影者のリリース操作（防振システムオン時）に同期して発生する為、撮影者にとって不快感は少ない。以上のようにしてロック時の発生音を小さくしている。

【0070】本実施例では上述したようにロックゴム726を設けてコイル720近傍でロックリング719と当接するようにしている。このように本実施例では（A1）ロック方向に付勢バネを有するロックリング719を（A2）地板71に対してロック方向（時計回り方向）に回して装入し、（A3）次いでアンロック方向に

10 回してバヨネット結合し、ロックゴムで抜け止めする。
【0071】以上3つの構成を捕らえることにより、（B1）簡易なバヨネット抜け止め構造でロックリングを地板に対して安定的に結合でき、（B2）ロック時の発生音を小さく抑えることができる（B3）更にロックゴムの配置をコイル近傍にすることでロックリングの変形を防ぎ、ロック時発生音質を悪化させることがない。等の効果を得ている。

【0072】又本発明に係るロックゴム726はロックリング719のアンロック時のストッパーにもなっていることを特徴としている。

【0073】図10はロックリング719がアンロック方向に回転してアーマチュア724が吸着ヨーク729に当接した瞬間の概略図である。この時ロックゴム726の外周とロックリングの辺719jのクリアランスを θ_2 、ロックリング耳部719aとアーマチュア724のクリアランスを ϕ （アーマチュア724を吸着ヨーク729にイコライズする駆動余裕量）としたとき
 $\theta_2 < \phi$
となっている。

【0074】即ち辺719jがないと図9の状態から図10の状態（駆動余裕量を使い切った状態）迄のロックリング719の駆動角を θ_1 とすると
 $\theta_1 - \phi < \theta_2 < \theta_1$
の関係になっている。

【0075】これにより図10の状態でも更にロックリング719がアンロック方向に駆動を続けてもロックゴム726が辺719jと弾性的に当接する方がロックリング耳部719aがアーマチュア724を押し付けるよりも早い為アーマチュア724は吸着ヨーク729に確実に吸着される。

【0076】以上のように両方向を回転を規制するストッパとし、且つストッパを1つの弾性手段で形成すること及びストッパは部材の部品間に挟まれるだけで固定されていること、及びストッパはバヨネット抜け止めを兼用させることで組立作業性が良く、作動時に不快な発生音がなく、安定した機構且つ確実に作動する係止手段（係止装置）を得ている。

【0077】以上のレンズ鏡筒における機構部は大別すると、レンズ74、支持枠75、コイル76p、76

y、IRED77p、77y、支持球79a、79b、チャージバネ710、支持軸711は光軸を偏心させる光学保持手段（補正手段）の一要素を構成し、地板71、第2ヨーク72、永久磁石73、第1ヨーク712は補正手段を支持する支持手段の一要素を構成し、永久磁石718、ロックリング719、コイルバネ720、アーマチュア軸721、アーマチュアゴム722、アーマチュアバネ723、アーマチュア724、ヨーク727、ロックバネ728、吸着ヨーク729、吸着コイル730は補正手段に係止する係止手段の一要素を構成している。アーマチュア724、ヨーク729、コイル730は保持部の一要素を構成している。アーマチュア軸721、アーマチュアゴム722、アーマチュアバネ723はイコライズ手段の一要素を構成している。

【0078】次に図1に戻り、ハード基板715上のIC731p、731yは各々位置検出素子78p、78yの出力増幅用のICである。図12はその内部構成の説明図である（IC731p、731yは同構成の為、ここではIC731pのみ示す。）。

【0079】同図において、電流-電圧変換アンプ731ap、731bpは投光素子77pにより位置検出素子78p（抵抗 R_1 、 R_2 より成る）に生じる光電流78_{1p}、78_{2p}を電圧に変換している。差動アンプ731cpは各電流-電圧変換アンプ731ap、731bpの差出力を求め増幅している。

【0080】投光素子77p、77yからの射出光は前述したとおりスリット75ap、75ayを経由して位置検出素子78p、78y上に入射する。支持枠75が光軸と垂直な平面内で移動すると位置検出素子78p、78yへの入射位置が変化する。位置検出素子78pは矢印78ap方向に感度を持っており、又スリット75apは矢印78apとは直交する方向（78ay方向）に光束が拡がり、矢印78ap方向には光束が絞られる形状をしている。

【0081】この為支持枠75が矢印713p方向に動いたときのみ位置検出素子78pの光電流78_{1p}、78_{2p}のバランスは変化し、差動アンプ731cpは支持枠75の矢印713p方向に応じた出力をする。位置検出素子78yは矢印78ay方向に検出感度を持ち、スリット75ayは矢印78ayとは直交する方向（78ap方向）に延出する形状の為に支持枠75が矢印713y方向に動いたときのみ位置検出素子78yは出力を変化させる。

【0082】加算アンプ731dpは電流-電圧変換アンプ731ap、731bpの出力の和（位置検出素子78pの受光量総和）を求め、この信号を受ける駆動アンプ731apはこれに従って投光素子77pを駆動する。

【0083】上記の投光素子76pは温度等に極めて不安定にその投光量が変化する為、それに伴い位置検出素

子78p, 78yの光電流78_{11p}, 78_{12p}の絶対量78_{11p} + 78_{12p}が変化する。その為支持棒75の位置を示す78_{11p} - 78_{12p}である差動アンプ731cpの出力も変化してしまう。

【0084】この為、上記のように受光量総和一定となるように前述の駆動回路によって投光素子77pを制御して差動アンプ731cpの出力変化がなくなるようにしている。

【0085】図1のコイル76p, 76yは永久磁石73、第1のヨーク712、第2のヨーク72で形成される閉磁路内に位置し、コイル76pに電流を流すことで支持棒75は矢印713p方向に駆動し、(公知のフレミングの左手の法則)コイル76yに電流を流すことで支持棒75は矢印713y方向に駆動している。

【0086】一般に位置検出素子78p, 78yの出力をIC731p, 731yで増幅し、その出力でコイル76p, 76yを駆動すると支持棒75が駆動されて位置検出素子78p, 78yの出力が変化する構成となる。ここでコイル76p, 76yの駆動方向(極性)を位置検出素子78p, 78yの出力が小さくなる方向に設定すると(負帰還)コイル76p, 76yの駆動力により位置検出素子78p, 78yの出力が略零になる位置で支持棒75は安定する。

【0087】このように位置検出素子78p, 78yからの出力を負帰還して駆動を行う手法(ここでは位置制御手法という。)で、例えば外部から目標値(例えば手振れ角度信号)をIC731p, 731yに混合させると、支持棒75は目標値に従って極めて忠実に駆動する。

【0088】実際には差動アンプ731cp, 731cyの出力はフレキシブル基板716を経由して不図示のメイン基板に送られ、そこでアナログ-デジタル変換(A/D変換)が行われ、マイコンに取り込まれる。マイコン内では適宜目標値(手振れ角度信号)と比較増幅され、デジタルフィルタ手法による位相進み補償(位置制御をより安定させる為)が行われた後、再びフレキシブル基板716を通りIC732(コイル76p, 76y駆動用)に入力する。

【0089】IC732は入力される信号を基にコイル76p, 76yをPWM(パルス幅変調)駆動を行い、支持棒75を駆動する。支持棒75は矢印713p, 713y方向に摺動可能であり、上述した位置制御手法により位置を安定させている。尚カメラ等の民生用光学機器においては電源消耗防止の観点からも常に支持棒75を制御している訳ではない。支持棒75は非制御状態時には光軸と直交する平面内にて自由に動き回ることができるようになる為、そのときのストローク端での衝突の音発生や損傷に対して以下のように対策している。

【0090】図6乃至図10に示すように支持棒75の背面には3ヶ所の放射状に突出した突起75fを設けて

あり、図7或いは図9に示すように突起75fの先端がメカロックリング719の内周面719gに嵌合している。これにより支持棒75が地板71に対して総ての方向に拘束されるようにしている。

【0091】図13はメカロックリング駆動のタイミングチャートであり、矢印719iでコイル720に通電(720bに示すPWM駆動)すると同時に吸着マグネット730にも通電(730a)する。その為吸着ヨーク729にアーマチュア724が当接し、イコライズされた時点でアーマチュア724は吸着ヨークに吸着される。

【0092】次に720cに示す時点でコイル720への通電を止めるとロックリング719はロックバネ728の力で時計回りに回転しようとするが、上述したようにアーマチュア724が吸着ヨーク729に吸着されている為回転は規制される。このとき支持棒75の突起75fはカム719fと対向する位置にある(カム719fが回転してくる)為、支持棒は突起75fとカム719fの間のクリアランス分だけ動けるようになる。

【0093】この為、重力Gの方向に支持棒75が落下することになるが、図13の矢印719iの時点で支持棒75も制御状態にする為、落下することはない。支持棒75は非制御時はロックリング719の内周で拘束されているが、実際には突起75fと内周壁719gの嵌合ガタ分だけガタを有する。即ち、このガタ分だけ支持棒75は重力方向下方に落ちており、支持棒75の中心と地板71の中心がずれていることになる。その為矢印719iの時点から、例えば1秒費やしてゆっくり地板の中心(光軸の中心)に移動させる制御をしている。

【0094】これは急激に中心に移動させるとレンズ74を通して像の揺れを撮影者が感じて不快である為であり、この間に露光が行われても支持棒75の移動による像劣化が生じないようにする為である(例えば1/8秒で支持棒を5μm移動させる)。詳しくは矢印719i時点での位置検出素子78p, 78yの出力を記憶し、その値を目標値として支持棒75の制御を始め、その後1秒間費やして予め設定した光軸中心のときの目標値に移動してゆく(75g)。ロックリング719が回転され(アンロック状態)た後、振動検出手段からの目標値も基にして(前述した支持棒の中心位置移動動作に重なって)支持棒75が駆動され防振が始まることになる。

【0095】ここで防振を終る為矢印719jの時点で防振オフにすると振動検出手段からの目標値が本装置に入力されなくなり、支持棒75は中心位置に制御されて止まる。このときに吸着コイル730への通電を止める(730b)。すると吸着ヨーク729のアーマチュア724の吸着力が無くなり、ロックリング719はロックバネ728により時計回りに回転され、図9の状態に戻る。このときロックリング719はストッパピン726に当接して回転規制される。その後(例えば20ms

ec後)本装置への制御を断ち、図13のタイミングチャートは終了する。

【0096】図14は本発明の光学機器の実施例1の要部ブロック図である。同図は光学機器として一眼レフカメラに適用した場合を示している。同図においてLYSはレンズ鏡筒(レンズ)、KYSはカメラ本体(カメラボディ)を示す。101はレンズ鏡筒側に設けた制御手段や変更手段等を有するマイコン(レンズマイコン)であり、カメラボディ側から通信用の接点109c(クロック信号用)、109d(ボディ→レンズ信号伝達用)を通じて通信を受け、その指令値によって振れ補正系(振れ検出手段)102、フォーカス駆動系104、絞り駆動系105の動作を行わせたり、振れ補正系102の制御を行ったりする。

【0097】第1発明としてレンズマイコン101は像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は、再び最初から開始動作を行う動作制御手段、動作制御手段により開始動作を行う為に振れ検出手段の検出結果のDCオフセットを求める演算手段等を有している。

【0098】又第2発明としてレンズマイコン101は像振れ補正手段の動作開始命令によって第1の開始動作手段、第2の開始動作手段を動作させる開始動作制御手段、像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えたと判定された場合は第2の開始動作手段を最初から行う動作制御手段、第1の開始動作手段により像振れ補正手段をロック状態(機械的にロックされた状態)からロック解除状態にする為のロック解除手段、第2の開始動作手段により振れ検出手段の検出結果のDCオフセットを求める為の演算手段と、像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態から像振れ補正駆動状態にする為の補正駆動開始手段等を有している。

【0099】又第3発明としてレンズマイコン101は像振れ補正手段の動作開始命令によって動作を開始する第1の開始動作手段、像振れ補正手段が動作を開始してから時間を計測する計測手段、計測手段が所定時間に達するまでの間に該振れ検出手段の検出結果が所定範囲を超えたか否かを判定する判定手段、判定手段によって検出結果が所定範囲を超えなかったと判定された場合に動作を開始する第2の開始動作手段、第1の開始動作手段により像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態にし、像振れ補正手段をロック状態(機械的にロックされた状態)からロック解除状態にする為のロック解除手段、第1の開始動作手段により振れ検出結果の

DCオフセットを求める為の演算手段、第2の開始動作手段により像振れ補正手段を中心位置保持(ゼロクローズ)状態から像振れ補正駆動状態にする為の補正駆動開始手段等を有している。

【0100】前記振れ補正系102は振れを検知する振れセンサ106、補正レンズの変位検出用の位置センサ107及び前記振れセンサ106と位置センサ107の出力を基にレンズマイコン101にて算出された制御信号によって補正レンズを駆動して像ブレ補正を行う振れ補正駆動系108からなる。

【0101】又、124(SWISとも記す)は像振れ補正動作を選択する為の像振れ補正動作用スイッチであり、像振れ補正動作を選択する場合にはこのスイッチSWISをONにする。

【0102】前記フォーカス駆動系104はレンズマイコン101からの指令値によって焦点調節用のレンズ(フォーカスレンズ)を駆動してフォーカシングを行う。前記絞り駆動系105はレンズマイコン101からの指令値によって絞りを設定された位置まで絞る又は開放状態に復帰させるという動作を行う。

【0103】又、前記レンズマイコン101はレンズ内の状態(ズーム位置、フォーカス位置、絞り値の状態等)や、レンズに関する情報(開放絞り値、焦点距離、測距演算に必要なデータ等)を通信用の接点109e(レンズ→ボディ信号伝達用)よりカメラボディ側に伝達することも行う。

【0104】レンズマイコン101、振れ補正系102、フォーカス駆動系104、絞り駆動系105から、レンズ電気系110が構成される。そしてこのレンズ電気系110に対しては接点109a、グランド接点109bを通じてカメラ内電源118から供給が行われる。

【0105】カメラボディ内部にはカメラボディ内電気系111として、測距部112、測光部113、シャッタ部114、表示部115、その他の制御部116及びこれらの動作開始・停止等の管理、露出演算、測距演算等を行うカメラマイコン117が内蔵されている。これらのカメラボディ内電気系111に対しても、その電源はカメラ内電源118より供給される。

【0106】また121(SW1とも記す)は測光や測距を開始させる為のスイッチであり、122(SW2とも記す)はレリーズ動作を開始させる為のレリーズスイッチであり、これらは一般的には2段ストロークスイッチであって、レリーズボタンの第1ストロークでスイッチSW1がONし、第2ストロークでレリーズスイッチSW2がONになるように構成されている。123(SWMとも記す)は露出モード選択スイッチであり、露出モード変更は該スイッチのON、OFFで行ったり、該スイッチ123と他の操作部材との同時操作により行う方法などがある。

【0107】次に、上記構成のカメラ(光学機器)の交

換レンズ（レンズ鏡筒）側での動作の説明を行う。レンズマイコン 101 は図 19 のフローチャートに示すように動作し、前述のレンズ制御を行っている。図 19 に従って動作説明をする。カメラで SW1 の ON 等の何らかの操作がなされると、カメラからレンズへ通信がなされ、レンズマイコン 101 はステップ # 1 から動作を開始する。

【0108】[ステップ # 1] レンズ制御、像振れ補正制御の為の初期設定を行う。

【0109】[ステップ # 2] カメラからの指令に基づいてフォーカス駆動を行う。

【0110】[ステップ # 3] ズーム・フォーカスポジションの検出を行う。

【0111】[ステップ # 4] カメラからの通信、SWIS の状態に応じて像振れ補正装置のロック・アンロック制御を行う。

【0112】[ステップ # 5] カメラから HALT（レンズ内のアクチュエータの全駆動を停止する）命令を受信したかどうかの判定を行う。

【0113】[ステップ # 6] HALT 制御を行う。ここでは全駆動を停止し、マイコンをスリープ（停止）状態にする。

【0114】これらの動作の間に、カメラからの通信によるシリアル通信割込み、像振れ補正制御割込みの要求があれば、それらの割込み処理を行う。シリアル通信割込み処理は、通信データのデコード、絞リ駆動等のレンズ処理を行う。そして、通信データのデコードによって、SW1 の ON、SW2 の ON、シャッタ秒時、カメラの機種等が判別できる。

【0115】ここで、ロック・アンロック動作を示すフローチャートを図 20 に示し、ステップ毎に説明する。又、像振れ補正動作はカメラのメインスイッチ、SW1、SWIS の全てが ON になったら開始するようなシステムとしている。

【0116】[ステップ # 31] カメラのメインスイッチが ON されているかどうかの判定を行う。

【0117】[ステップ # 32] カメラの SW1 が ON されたかどうかの判定を行う。

【0118】[ステップ # 33] SWIS が ON されたかどうかの判定を行う。ここで ON されていれば、カメラのメイン SW、SW1、SWIS が全て ON であるのでステップ # 34 から像振れ補正開始動作を行う。どれか 1 つでも OFF の場合は、ステップ # 40 から像振れ補正終了動作を行う。

【0119】[ステップ # 34] 像振れ補正開始フラグ IS_START をセットする。これは開始動作制御に相当する。

【0120】[ステップ # 35] アンロック吸着用マグネットに通電をする。これは前述したようにロックリングがロックバネに逆らって回転した状態を保持（ロック

解除状態）しておく為である。

【0121】[ステップ # 36] 振れ補正駆動用のコイルに通電を行う。

【0122】[ステップ # 37] ロックリング駆動コイルに通電し、ロックリングを回転させる。

【0123】[ステップ # 38] ロックリング駆動時間が経過したかどうかの判定を行う。この駆動時間は、ステップ # 39 でロックリングの回転を停止しても、アンロック吸着用マグネットによってロック解除状態を保持できる時間が予め設定されている。

【0124】[ステップ # 39] ロックリング駆動コイルへの通電を停止する。これでロック解除状態となっている。尚、ここでステップ # 35 ～ステップ # 39 は第 1 の開始動作に相当する。

【0125】[ステップ # 40] 像振れ補正開始フラグをクリアする。

【0126】[ステップ # 41] アンロック吸着用マグネットへの通電を停止する。するとロックバネによってロックリングがロック方向に回転し、ロック状態となる。

【0127】[ステップ # 42] ロックリング駆動中に OFF される場合があるので、ロックリング駆動コイルの通電も停止しておく。

【0128】[ステップ # 43] 補正レンズを中心位置に持っていくセンタリング動作が終了したかどうかの判定を行う。

【0129】[ステップ # 44] 中心位置に補正レンズがあるので振れ補正駆動用コイルへの通電を停止する。

【0130】以上のように、ロック・アンロック動作が行われる。又、像振れ補正割込みは一定周期毎に発生するタイマー割込みである。カメラのメイン動作中に像振れ補正割込みが発生すると、レンズマイコン 101 は図 21 のステップ # 11 から像振れ補正の制御を開始する。

【0131】[ステップ # 11] 振れセンサ 106 で、ある角速度センサの出力を取り込み、A/D 変換を行う。

【0132】[ステップ # 12] 像振れ補正開始フラグ IS_START の状態の判定を行う。これは、前述の図 20 のロック・アンロックサブルーチンで設定される。

【0133】ステップ # 13 ～ # 14 は像振れ補正を行わない時の動作である。

【0134】[ステップ # 13] DC オフセット・積分演算の初期化を行う。

【0135】[ステップ # 14] 像振れ補正開始命令を受けてからの時間を計測する為のタイマーのクリアを行う。

【0136】[ステップ # 15] 像振れ補正開始命令を受けてから 1 sec が経過したかどうかの判定を行う。経過していればステップ # 17 へ、経過していなければ

ステップ#16へ進む。

【0137】[ステップ#16] ステップ#11で得られたA/D変換の値がある所定範囲LVLを越えたかどうかの判定を行う。越えていればステップ#13へ進み、開始時の状態へ戻り、DCオフセット演算を最初からやり直す。このステップは判定手段に相当する。ステップ#16における判定手段に応じて動作制御手段によりステップ#13又はステップ#17へ進む。

【0138】[ステップ#17] 像振れ補正開始命令を受けてから400msecが経過したかどうかの判定を行う。経過していればステップ#20へ、経過していなければステップ#18へ進む。

【0139】ステップ#18～#19は像振れ補正開始から400msecの間の動作である。

【0140】[ステップ#18] DCオフセット演算を行う。ここでは手振れ成分を除く為に例えばカットオフ周波数10Hzのローパスフィルタ演算を行い、DCオフセットを求める。

【0141】[ステップ#19] ハイパスフィルタ演算の初期化を行い、積分結果を0とし、中心位置に補正レンズを保持しておく。尚ここでステップ#17～ステップ#19は第2の開始動作に相当する。

【0142】ステップ#20以降は像振れ補正動作である。

【0143】[ステップ#20] ハイパスフィルタ演算を行う。

【0144】[ステップ#21] 積分演算を行う。この演算結果は角変位となる。

【0145】[ステップ#22] ズーム・フォーカスのポジションによって、振れ角変位に対する補正レンズの偏心量(敏感度)が変化するので、その調整を行う。

【0146】[ステップ#23] 演算結果(像振れ補正駆動用データ)をマイコン内のSFTDRVで設定されるRAM領域に格納する。

【0147】[ステップ#24] 補正レンズの位置を検出する位置センサからの出力をA/D変換し、その結果をRAMのSFTPSTに格納する。

【0148】[ステップ#25] フィードバック演算(SFTDRV-SFTPST)を行う。

【0149】[ステップ#26] ループゲインとステップ#25の演算結果を乗算する。

【0150】[ステップ#27] 安定な制御系にする為に位相補償演算を行う。

【0151】[ステップ#28] ステップ#27の結果をPWMとしてマイコンのポートに出力し、補正レンズ駆動用コイルドライバに入力され、補正レンズが駆動され、像振れが補正される。そして、割込みが終了する。

【0152】以上のように、ステップ#16で大振幅信号が入力されたかどうかを判定し、像振れ補正開始から

所定時間(1sec)後に大振幅信号が入力されたときはDCオフセットの演算を最初からやり直すので、演算で求めるDCオフセットと実際のDCオフセットの間の誤差は少なくなり、パンニングなど大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減される。

【0153】又、像振れ補正開始条件になるとロック解除、補正駆動系への通電を行い、大きい振れが入力され、再度DCオフセット演算をしているとき、ステップ#19で補正レンズは中心位置に保持されており、このときロック手段は解除したままであるので、すぐに像振れ補正を開始することができる。

【0154】又DCオフセット演算が終われば振れ検出結果に基づいて像振れ補正動作が行われるので、その後の判定手段動作中も像振れ補正は動作しており、判定手段を設けることによって判定時間分だけ像振れ補正動作の開始が遅くなることもない。

【0155】次に本発明の実施例2について説明する。本実施例は像振れ補正開始命令によってロック解除と振れ補正駆動系に通電し、その後所定時間(800msec)の間に大きな振れが入力しなかったかどうかを判定し、大きな振れが入力しなかったら振れ検出結果に基づいて像振れ補正動作を開始するように動作する。

【0156】この動作を示すフローチャートを図22に示す。第1の実施例と同様の部分の説明は省略する。ロック・アンロック動作は図20と同様とする。ステップ#15で振れ補正開始フラグIS_STARTがセットされてから800msec経過したかどうかの判定を行い、経過していない間はステップ#16でA/D値が所定レベルを越えていないかどうかの判定を行う(判定手段)。越えていなければステップ#17でDCオフセット演算を行い、越えていればステップ#13へ戻ってDCオフセット演算を最初から行う。このように、振れ補正開始命令によってロック解除とDCオフセット演算を行い、所定時間経過するまでは大きい振れが入力されたかどうかの判定を行い、大きい振れが入力されると再びDCオフセット演算を最初からやり直し、入力されなかったら振れ検出結果に基づいて像振れ補正を開始するので、演算で求めるDCオフセットと実際のDCオフセットの間の誤差は少なくなり、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減される。

【0157】又大きい振れが入力され、再度DCオフセット演算をしている時には、補正レンズは中心位置に保持されており、このときロック手段は解除したままであるので、DCオフセット演算が終わればすぐに像振れ補正を開始することができる。図22においてステップ#17、ステップ#18は第1の開始動作、ステップ#20以降が第2の開始動作に相当する。

【0158】上記実施例ではデジタル制御で行う例を示したが、アナログ制御で行っても良い。又像振れ補正装

置は交換レンズに組み込んだ例を示したが、像振れ補正装置が交換レンズ内になく、エクステンダーのように、カメラとレンズの間に入るアダプタや交換レンズの前方に取り付けるコンバージョン・レンズのどのの中に入る付属品としての形態をとっても良い。

【0159】又、レンズシャッターカメラ・ビデオカメラ等のカメラに適用しても良く、更には、その他の光学機器や他の装置、構成ユニットとしても適用することができる。又上記実施例では、振れセンサとして角速度センサを例にしているが、角加速度センサ、加速度センサ、速度センサ、角変位センサ、変位センサ、更には画像振れ自体を検出する方法等、振れが検出できるものであればどのようなものであっても良い。

【0160】

【発明の効果】本発明によれば以上のように像振れ検出手段からの信号に基づいて光学要素を保持している光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する面内で駆動させて像振れを補正する際に大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に、演算によって求めたDCオフセットの値が実際のDCオフセットと大きく異なることによって立ち上がり特性が悪化するのを防ぎ、像振れ補正を高精度に行うことができ、又安定した像振れ補正をすぐに開始できるようにしたレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を達成することができる。

【0161】又本発明によれば、

（2-1）像振れ補正開始信号を受けてたら所定時間DCオフセット演算を行うのであるが、ある所定時間内に大きい振れ信号が入力されたらDCオフセット演算を最初からやり直すことで正確なDCオフセット値を得ることができるので、パンニングのように大きく振りながら像振れ補正を開始した場合でも、過渡応答による像の揺れを低減することができる。又像振れ補正開始信号を受けたらロック解除を行い、振れ補正動作を開始し、所定時間内に大きい振れ信号が入力されたら、いちいちロックせず、ロック解除のまま振れ補正動作を再び初期状態から行うので、振れ補正開始までの時間が短縮される。

【0162】（2-2）動作制御手段は像振れ補正動作開始から所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えた場合、像振れ補正動作開始前の状態（例えばロック状態）に戻って再び像振れ補正を開始するよう動作するのでパンニング等のように大きく振りながら像振れ補正を開始しても像振れを良好に補正することができる。

【0163】（2-3）動作制御手段は像振れ補正動作開始から所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えた場合、ロック解除のまま像振れ補正手段を中心位置保持状態にしてDCオフセット演算をし、再び像振れ補正開始動作を行うので、大きく振りながら像振れ補正開始した場合に過渡応答が低減され、ロック動作を行わない

分、次の像振れ補正動作の開始を素早く行うことができる。

【0164】（2-4）動作制御手段は像振れ補正動作開始命令を受けると像振れ補正手段を中心位置保持状態にし、ロック解除を行い、所定時間内に振れ検出結果が所定範囲を超えなければ、像振れ補正動作を開始するので、大きく振りながら像振れ補正を開始した場合に発生する過渡応答が低減され、ロック解除動作を予め行っている分、像振れ補正動作の開始を素早く行うことができる。等、の効果を得ている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の一部分の要部斜視図

【図2】図1の一部分の要部断面図

【図3】図2の一部分の説明図

【図4】図3の矢印79c方向から見たときの要部平面図

【図5】図1の一部分の要部斜視図

【図6】図1の一部分の要部斜視図

【図7】図1の一部分の要部平面図

【図8】図1の一部分の要部斜視図

【図9】図1の一部分の要部平面図

【図10】図1の一部分の要部平面図

【図11】図1の一部分の要部断面図

【図12】本発明の実施例1の説明図

【図13】本発明の実施例1の説明図

【図14】本発明の実施例1の要部ブロック図

【図15】従来のレンズ鏡筒の要部斜視図

【図16】従来の像振れ補正システムの要部ブロック図

【図17】従来の像振れ補正動作のフローチャート

【図18】像振れ検出手段で得られる信号とDCオフセットとの関係を示す説明図

【図19】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図20】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図21】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図22】本発明の実施例2に係る動作のフローチャート

【符号の説明】

71 地板（支持手段）

72 第2ヨーク

73, 718 永久磁石

712 第1ヨーク

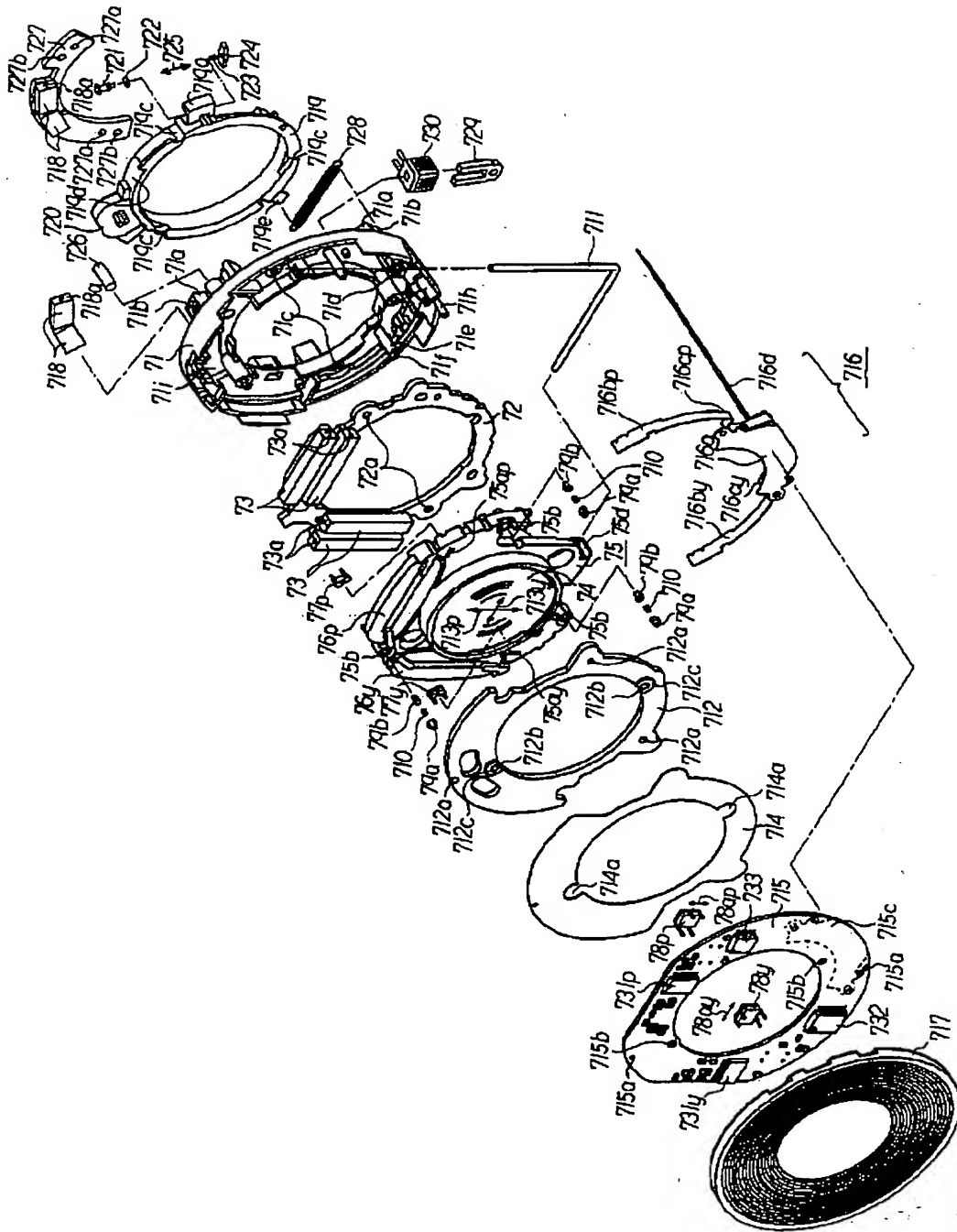
719 ロックリング（係止部）

727 ヨーク

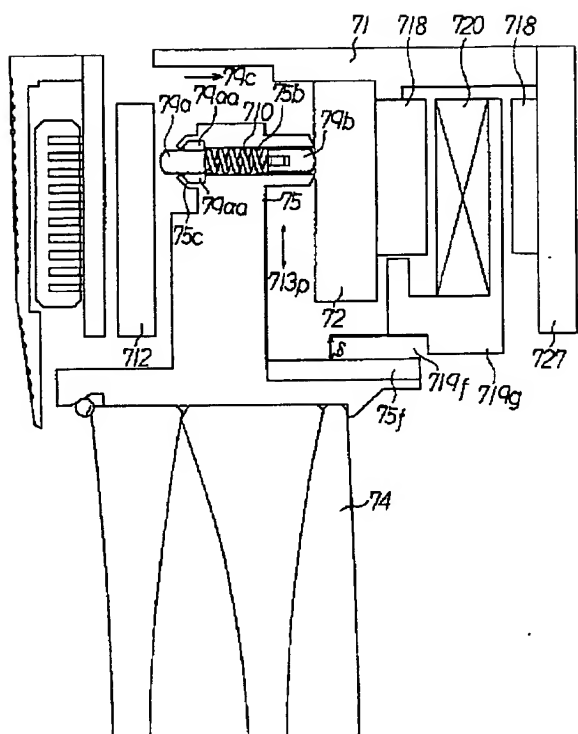
75 支持枠（光学保持手段）

726 弾性手段（制限部材）

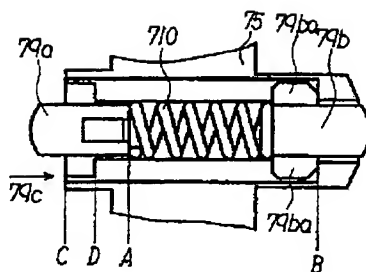
【図 1】



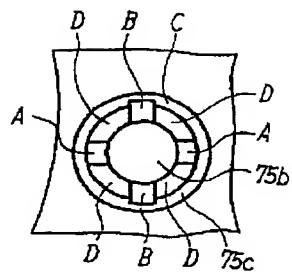
【図 2】



【図 3】

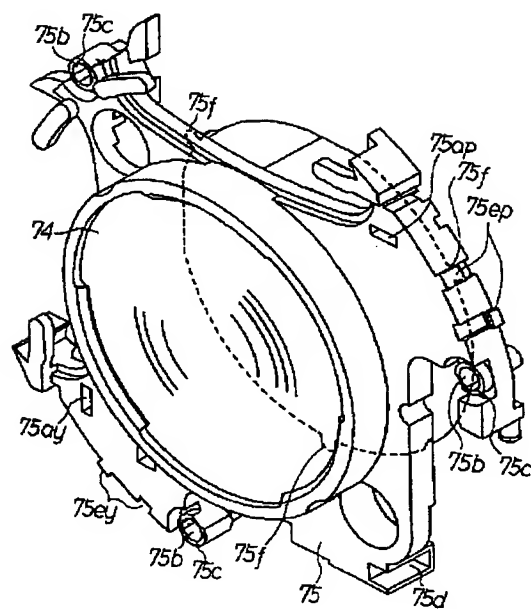
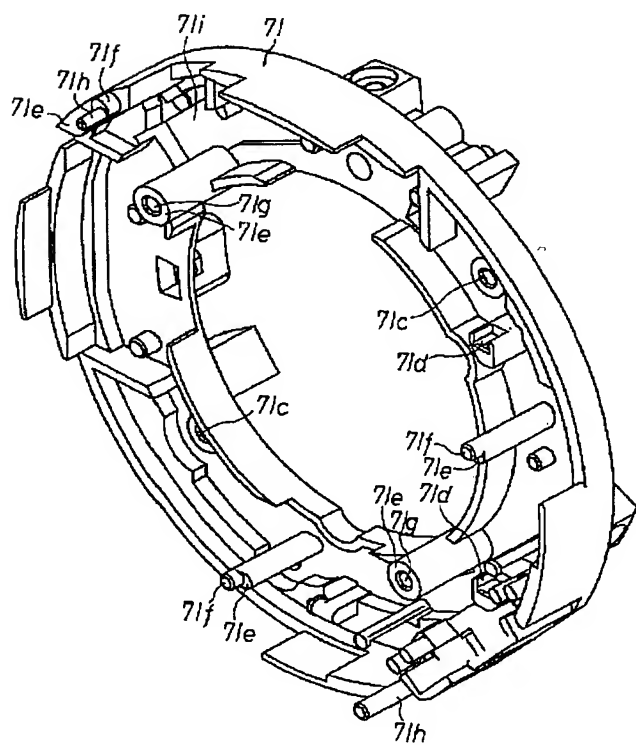


【図 4】

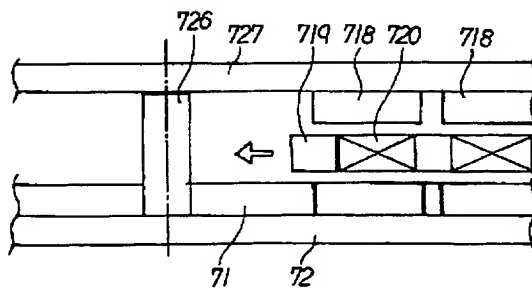


【図 6】

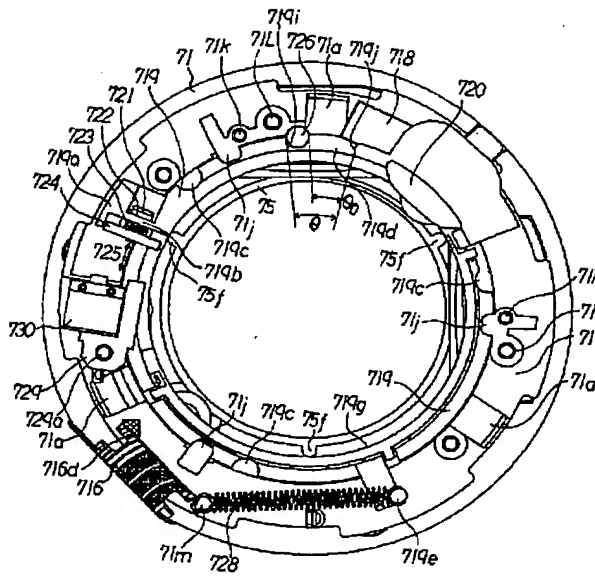
【図 5】



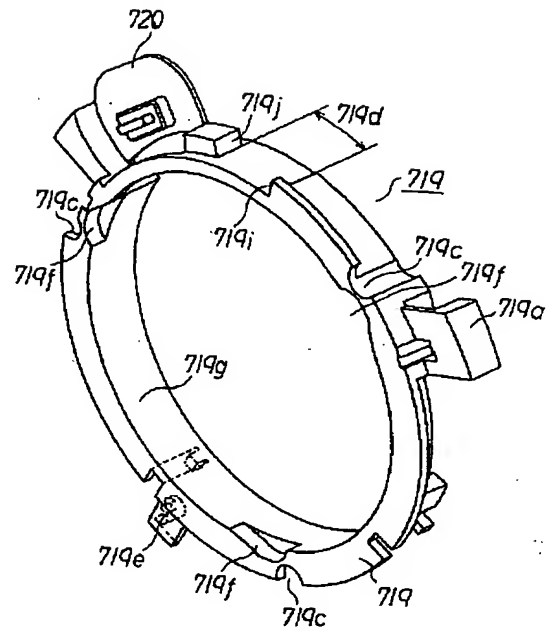
【図 11】



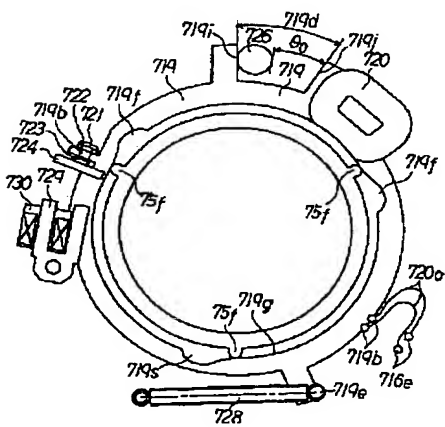
【図 7】



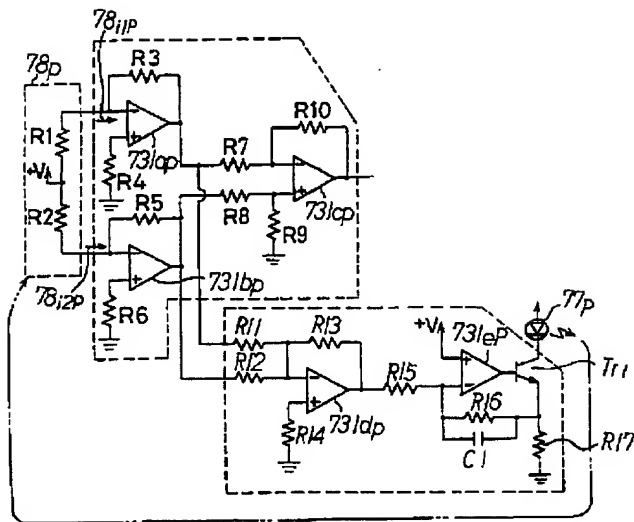
【図 8】



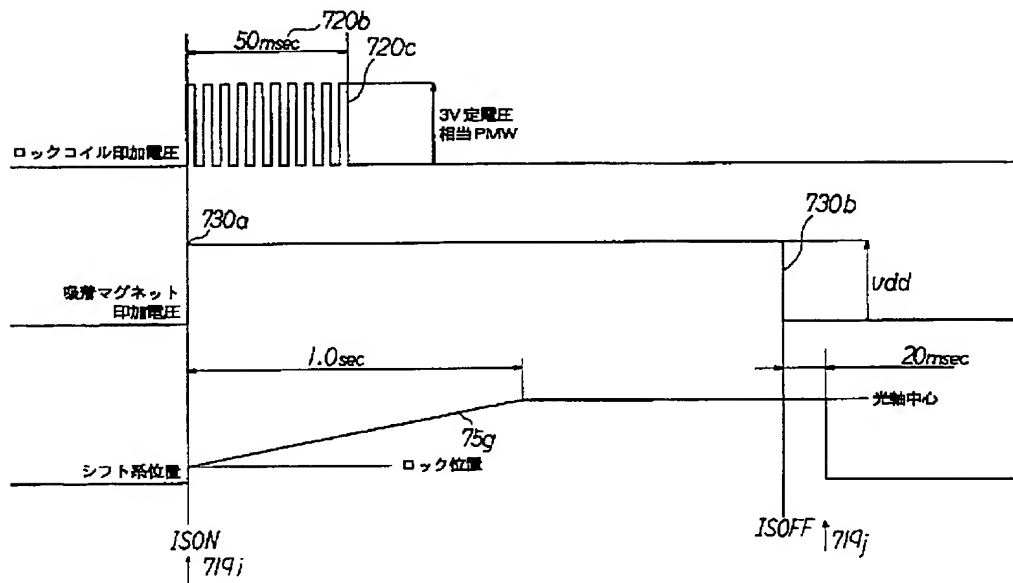
【図 9】



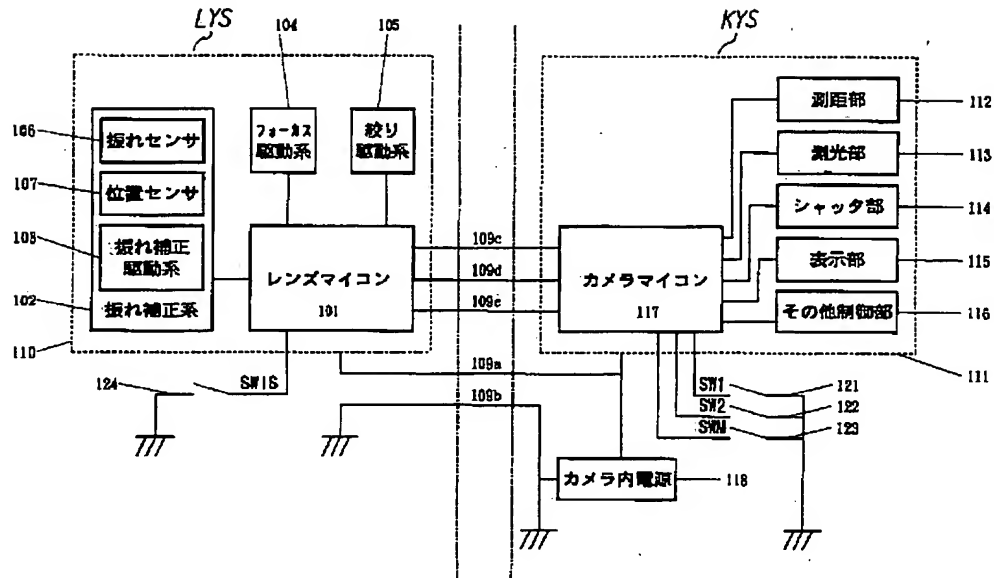
【図12】



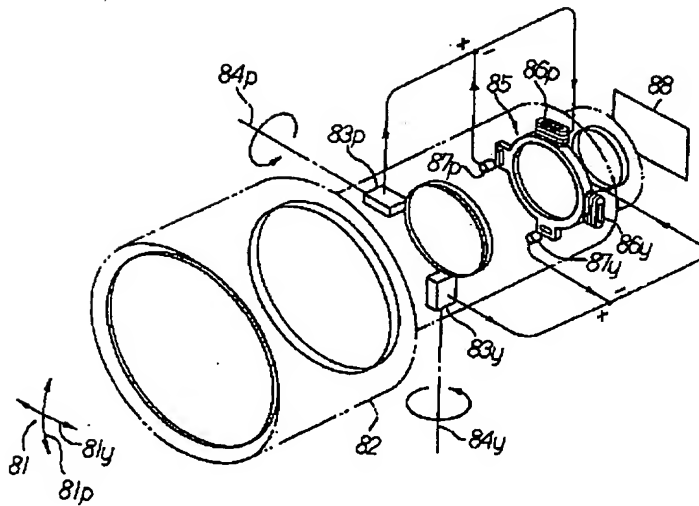
【図13】



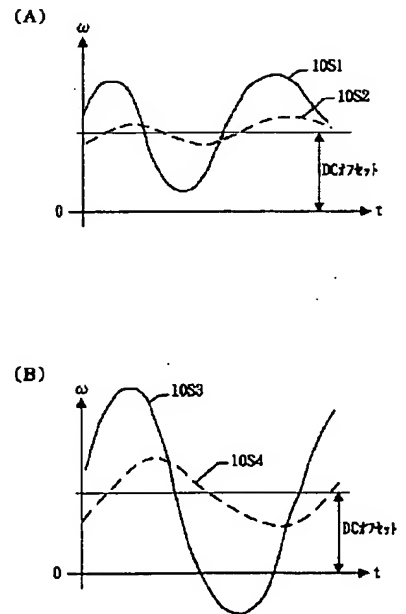
【図14】



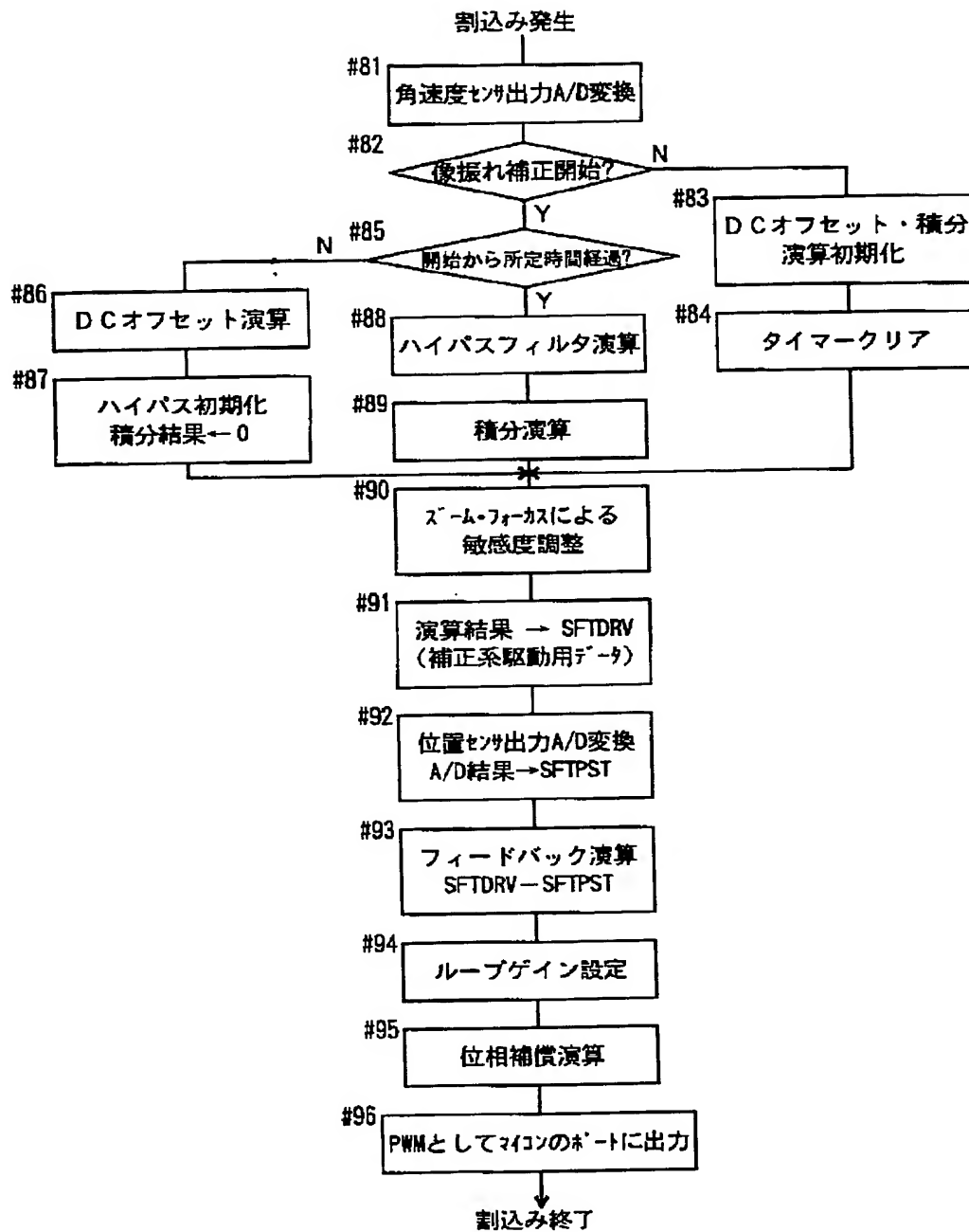
【図15】



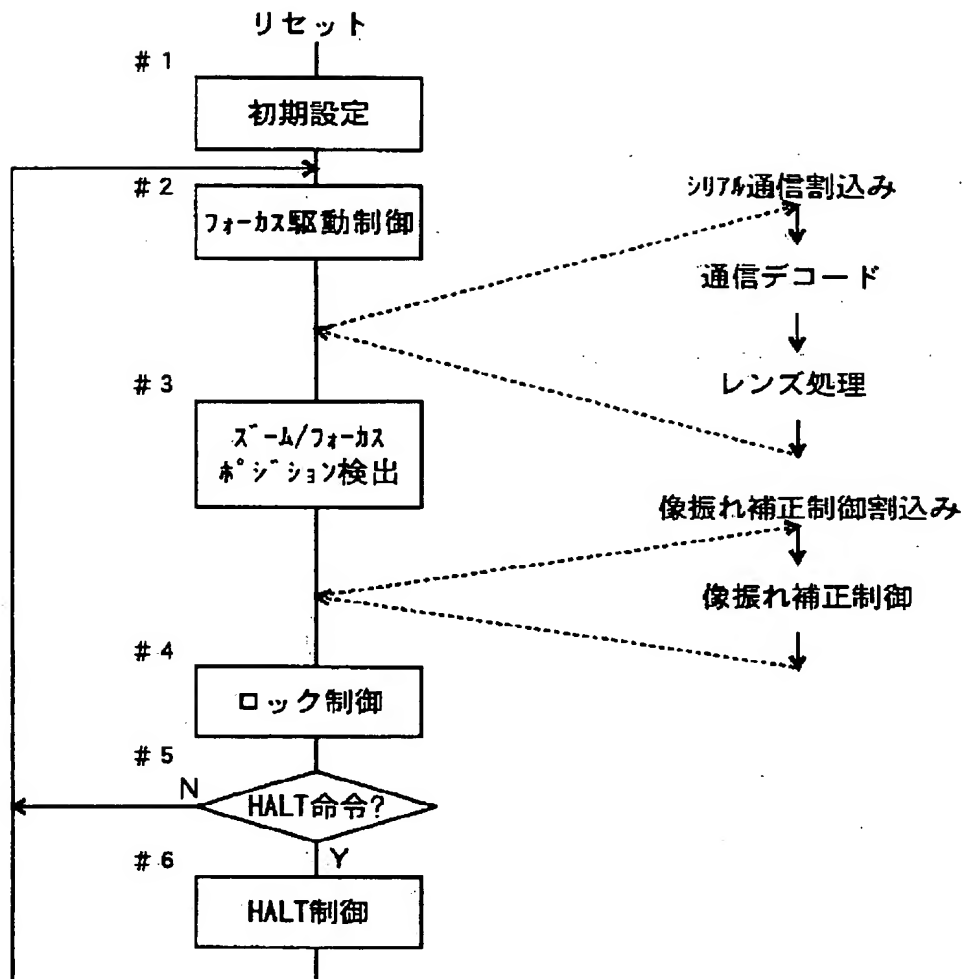
【図18】



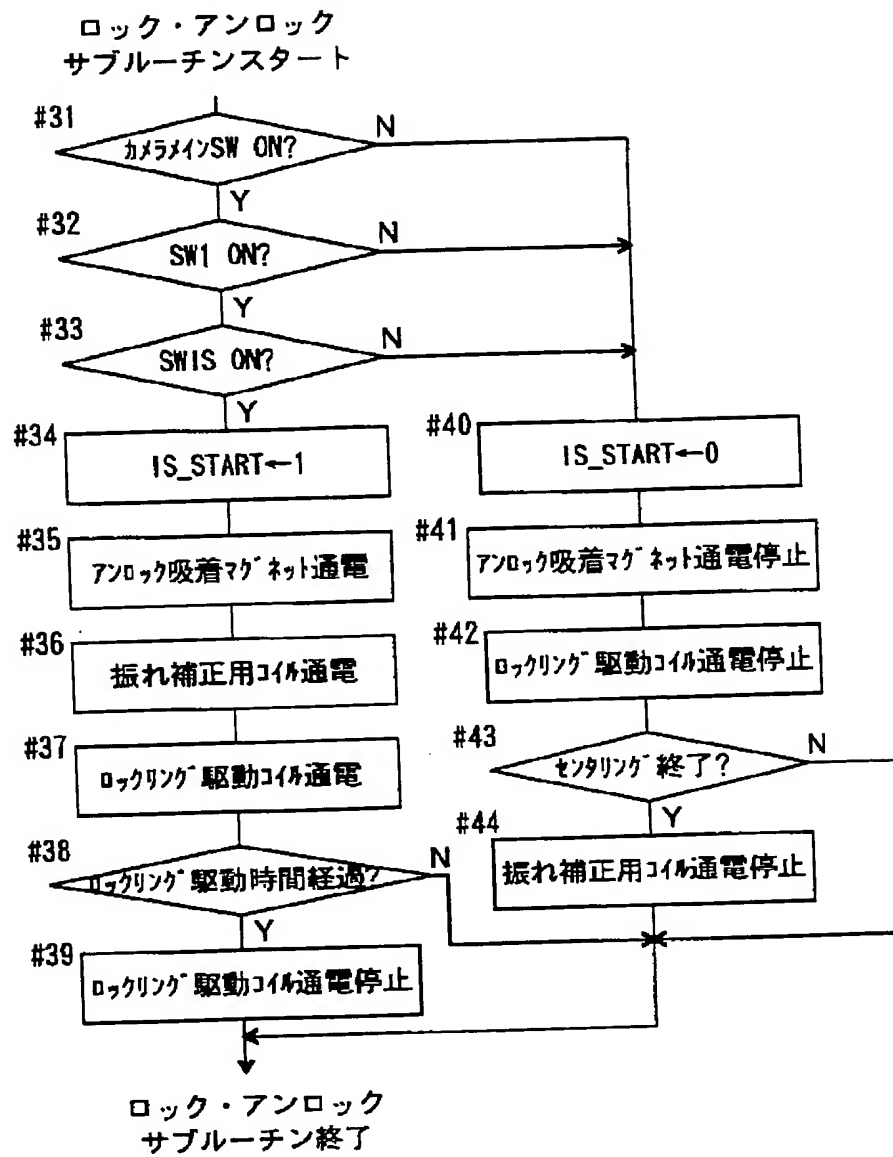
【図 17】



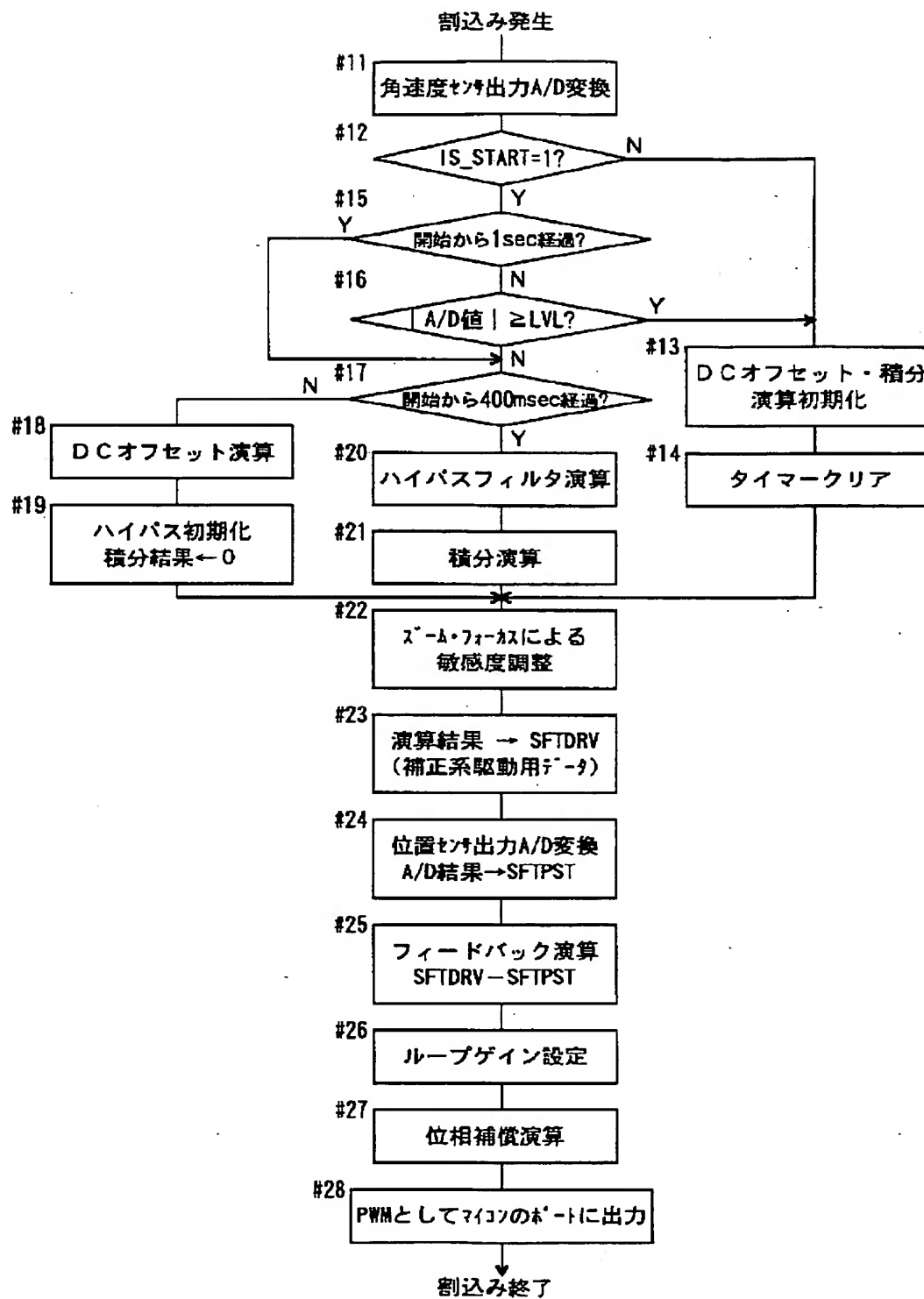
【図19】



【図 20】



【図 21】



【図 22】

